

VIA HAND DELIVERY  
PATENT  
36856.1145

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Kazuo KASUE et al. Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: METHOD FOR FABRICATING CIRCUIT MODULE	
---	--

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. **2002-330686** filed **November 14, 2002** and **2003-326638** filed on **September 18, 2003**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: November 13, 2003



Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
Telephone: (703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 1 4 日  
Date of Application:

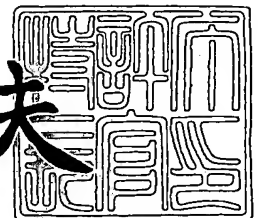
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 3 0 6 8 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 3 0 6 8 6 ]

出      願      人                      株式会社村田製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月      8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号      出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 0 0 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 32-0528

【提出日】 平成14年11月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/56  
H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田  
製作所内

【氏名】 霞末 和男

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田  
製作所内

【氏名】 梶川 武久

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田  
製作所内

【氏名】 八戸 啓

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005304

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1



【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路モジュールの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チップ部品をフリップチップ実装した基板上に、ディスペンサニードルから樹脂を供給して、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜りを形成する工程と、前記樹脂溜りの樹脂を前記チップ部品と前記基板との隙間に充填する工程と、を含むことを特徴とする回路モジュールの製造方法。

【請求項 2】 チップ部品をフリップチップ実装した基板を、熱源を内蔵する台座に設置して加熱する工程と、前記基板上にディスペンサニードルから樹脂を供給して、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜りを形成する工程と、前記樹脂溜りの樹脂を前記チップ部品と前記基板との隙間に充填する工程と、を含むことを特徴とする回路モジュールの製造方法。

【請求項 3】 前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との間に毛細管現象によって樹脂が溜まる速度が、前記チップ部品と前記基板との隙間に前記樹脂が充填される速度よりも速いことを特徴とする、請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の回路モジュールの製造方法。

【請求項 4】 前記樹脂溜まりの樹脂を前記チップ部品と前記基板との隙間に充填する工程において、前記樹脂溜まりの樹脂が前記隙間に充填されるまで前記ディスペンサニードルの位置が固定されつづけていることを特徴とする、請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の回路モジュールの製造方法。

【請求項 5】 前記樹脂溜まりを形成する工程において、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との距離が 0.15 mm よりも小さいことを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 4 に記載の回路モジュールの製造方法。

【請求項 6】 前記チップ部品が、ベアチップであることを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 5 に記載の回路モジュールの製造方法。

【請求項 7】 前記回路モジュールが、高周波回路モジュールであることを

特徴とする、請求項 1 ないし請求項 6 に記載の回路モジュールの製造方法。

【請求項 8】 前記樹脂が、エポキシ系樹脂であることを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 7 に記載の回路モジュールの製造方法。

【請求項 9】 前記ディスペンサニードルの側面は、撥水性の物質によりコーティングされていることを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 8 に記載の回路モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体チップなどのチップ部品を基板上にフリップチップ実装した後、チップ部品と基板との間を樹脂で封止してなる回路モジュールの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体チップ等のチップ部品を基板にフリップチップ実装したのちに、チップ部品と基板との隙間を樹脂で封止し、チップ部品と基板との熱膨張係数の違いによって生じる応力が接続電極に集中することを防止する工程は、フリップチップ実装技術にとって欠かせない工程である。

【0003】

基板上に一面に樹脂を塗布する方法が用いられることもあるが、樹脂が付着することにより正常に動作しなくなる部品が基板上に存在する場合には、チップ部品と基板との隙間にのみ樹脂を充填する方法がとられる。

【0004】

そのような技術として、例えば特許文献 1 で開示されている技術がある。この技術では、図 2 (a) に示すような、接合電極 3 を介してチップ部品 2 を基板 1 に実装したフリップチップ実装体の一部側に図 2 (b) に示すように樹脂 6 を塗布する。そして図 2 (c) に示すようにこれを密閉した容器 4 に入れ、熱源を内蔵する台座 4 によって樹脂 6 を加熱するとともに容器 4 内の圧力を減圧装置 9 によって減圧して、このときに生じる空気の流れを利用して、図 2 (d) に示すよ

うにチップ部品 2 と基板 1 との隙間に樹脂 6 を充填する。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 8-241900 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の特許文献 1 に開示された技術では、容器 4 の密閉、減圧等の管理が面倒であり、また、減圧装置 9 が必要であるため、製造設備が大掛かりになり、製造コストの上昇を招いている。

【0007】

加えて近年は、回路モジュールの小型化の要請が強く、基板への部品の実装密度の向上が求められており、封止に用いる樹脂がチップの外側へ大きく広がらないような工法が求められている。また、回路の高周波化に伴い、一般に Q 値が悪い樹脂が基板上に大きく広がると回路モジュールの特性の劣化を招くため、その理由からも、基板上への樹脂の不要な広がり好ましくない。

【0008】

よって、本発明の目的は、簡単な装置を用いて、基板上への不要な樹脂の広がりを防ぎつつチップ部品と基板との隙間に樹脂を充填できる回路モジュールの製造方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために請求項 1 に記載の回路モジュールの製造方法は、チップ部品をフリップチップ実装した基板上に、ディスペンサニードルから樹脂を供給して、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜りを形成する工程と、前記樹脂溜りの樹脂を前記チップ部品と前記基板との隙間に充填する工程と、を含むことを特徴とする。

【0010】

チップ部品の側面とディスペンサニードルの側面との隙間に樹脂溜りを形成し、樹脂溜りの樹脂をチップ部品と基板との隙間に充填することにより、ディ

スペンサニードルが、チップ部品と反対方向に樹脂が流れることを防ぎ、基板上への不要な樹脂の広がりを防ぐことができる。また、樹脂溜まりができればディスペンサニードルからの樹脂の供給を止めても、チップ部品と基板との間に樹脂が充填されていくため、長時間にわたってディスペンサニードルから樹脂を供給しつづける必要がなく、ディスペンサニードルの管理が簡単になる。さらに、減圧装置などを用いる必要がなく、簡単な設備で樹脂の充填が可能であるから、製造コストの低減を図ることができる。

#### 【0011】

また、請求項2に記載の回路モジュールの製造方法は、チップ部品をフリップチップ実装した基板を、熱源を内蔵する台座に設置して加熱する工程と、前記基板上にディスペンサニードルから樹脂を供給して、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜りを形成する工程と、前記樹脂溜りの樹脂を前記チップ部品と前記基板との隙間に充填する工程と、を含むことを特徴とする。

#### 【0012】

基板を加熱することにより、基板上に供給された樹脂の粘度が下がり、チップ部品と基板との隙間に樹脂が充填される速度が速くなる。

#### 【0013】

また、請求項3に記載の回路モジュールの製造方法は、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との間に毛細管現象によって樹脂が溜まる速度が、前記チップ部品と前記基板との隙間に前記樹脂が充填される速度よりも速いことを特徴とする。

#### 【0014】

ディスペンサニードルから供給された樹脂は、毛細管現象によってディスペンサニードルの側面とチップ部品との側面の間に溜まるとともに、毛細管現象によってチップ部品と基板との隙間に入り込んでいく。チップ部品の側面とディスペンサニードルの側面との間に樹脂が溜まる速度が、チップ部品と基板との隙間に前記樹脂が充填される速度よりも速くなるようにすることによって、樹脂溜まりが速やかに形成される。



## 【0015】

また、請求項4に記載の回路モジュールの製造方法は、前記樹脂溜まりの樹脂を前記チップ部品と前記基板との隙間に充填する工程において、前記樹脂溜まりの樹脂が前記隙間に充填されるまで前記ディスペンサニードルの位置が固定されつづけていることを特徴とする。

## 【0016】

ディスペンサニードルを固定しつづけることにより、樹脂溜まりの樹脂は速やかに隙間に充填され、また、チップ部品と反対方向への樹脂の不要な濡れ広がりを抑制することができる。

## 【0017】

また、請求項5に記載の回路モジュールの製造方法は、前記樹脂溜まりを形成する工程において、前記チップ部品の側面と前記ディスペンサニードルの側面との距離が0.15mmよりも小さいことを特徴とする。

## 【0018】

チップ部品の側面とディスペンサニードルの側面との距離を0.15mmよりも小さくすることによって、チップ部品とディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜まりが形成されやすくなる。

## 【0019】

また、請求項6に記載の回路モジュールの製造方法は、前記チップ部品が、ベアチップであることを特徴とする。

## 【0020】

ベアチップを基板にフリップチップ実装した場合、ベアチップを保護するためにベアチップと基板との隙間に樹脂を充填する必要がある、本発明によれば簡単な装置によって樹脂の充填が可能である。

## 【0021】

また、請求項7に記載の回路モジュールの製造方法は、回路モジュールが高周波回路モジュールであることを特徴とする。

## 【0022】

上述したように、一般に封止に用いられる樹脂はQが悪いため、特に良好なQ

が要求される高周波回路モジュールにおいては、基板上への不要な樹脂の広がりを防ぐ必要性が高い。

#### 【0023】

また、請求項8に記載の回路モジュールの製造方法は、前記樹脂が、エポキシ系樹脂であることを特徴とする。

#### 【0024】

硬化したエポキシ系樹脂は電気絶縁性、接着性、耐熱性などに優れるため、チップ部品と基板との隙間に充填する材料として好適である。

#### 【0025】

また、請求項9に記載の回路モジュールの製造方法は、前記ディスペンサニードルの側面が、撥水性の物質でコーティングされていることを特徴とする。

#### 【0026】

ディスペンサニードルの側面を撥水性の物質でコーティングすることにより、ディスペンサニードルの側面に樹脂が付着することを防ぐことができ、上述のような回路モジュールを連続して製造する場合であっても、ディスペンサニードルから吐出される樹脂の量を安定させることができる。

#### 【0027】

#### 【発明の実施の形態】

以下に、図を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の各工程を示す図である。

#### 【0028】

まず、図1(a)に示すように、金属バンプなどの接合電極3を介してチップ部品2がフリップチップ実装されている基板1を、図示しない熱源を内部に有する台座4の上に設置し、ディスペンサニードル5を所定の距離に近づける。ここでは、チップ部品2の側面とディスペンサニードル5の側面との距離Aを0.12mm、ディスペンサニードル5の先端と基板1との距離Bを50 $\mu$ mとした。チップ部品2と基板1との隙間Cは40 $\mu$ mである。

#### 【0029】

次に、台座4をおよそ100度に加熱し、ディスペンサニードル5から所定の

量の樹脂 6 を供給すると、ディスペンサニードル 5 の側面とチップ部品 2 の側面との間に毛細管現象によって樹脂溜まり 7 が形成される。ここで用いた樹脂 6 は、エポキシ樹脂を主成分とし、フィラーを 55 重量% 含み、100 度における粘度が 100 mPa s のものである。エポキシ系樹脂は硬化すると電気絶縁性、接着性、耐熱性などに優れるため、隙間に充填するための樹脂 6 として好適に用いることができる。

#### 【0030】

一定量の樹脂 6 をディスペンサニードル 5 から吐出し終えたら、そのまま放置する。すると、樹脂溜まり 7 に溜まっている樹脂が、図 1 (c) に示すように毛細管現象によってチップ部品 2 と基板 1 との間に充填されていく。このとき、ディスペンサニードル 5 を図の位置に固定しつづけることによって、図に矢印で示した、チップ部品 2 とは反対側の方向への樹脂 6 の濡れ広がり小さくなる。

#### 【0031】

樹脂溜まり 7 を形成せずにチップ部品 2 と基板 1 との隙間に樹脂 6 を充填しようとする、隙間に樹脂 6 が充填され終わるまでの間、ディスペンサニードル 5 から樹脂 6 を一定の速度で供給し続けなければならず、樹脂供給の管理が面倒である。それに対し本発明の方法では、始めに一定量の樹脂 6 を吐出して樹脂溜まり 7 を形成しておくことにより、樹脂溜まり 7 が形成された後はディスペンサニードル 5 からの樹脂 6 の供給を止めても、毛細管現象によって自然にチップ部品 2 と基板 1 との隙間に樹脂 6 が充填されていくので、製造工程の管理が簡単である。

#### 【0032】

チップ部品 2 と基板 1 との隙間に樹脂 6 が充填されたら、この回路モジュールをオープンに入れて 150 度で 60 分間加熱して樹脂 6 を硬化させると、樹脂 6 による封止工程が完成する。

#### 【0033】

その後、必要であれば他の電子部品を基板 1 上に実装するなどして、本発明の回路モジュールが完成する。

#### 【0034】

なお、上記した樹脂 6 および諸条件のもとで、チップ部品 2 の側面とディスペンサニードル 5 の側面との距離 A の好ましい範囲がある。すなわち、この距離 A を 0.2 mm、0.15 mm、0.12 mm、0.1 mm としてそれぞれ実験した結果、 $A = 0.2 \text{ mm}$  および  $A = 0.15 \text{ mm}$  とした場合には樹脂溜まり 7 が形成されず、 $A = 0.12 \text{ mm}$  および  $A = 0.1 \text{ mm}$  とした場合には樹脂溜まり 7 が形成された。よって、チップ部品 2 の側面とディスペンサニードル 5 の側面との距離 A は 0.15 mm よりも小さくすることが好ましい。ただし、本発明を実施することができる距離 A の範囲は、例えば樹脂 6 の粘度や、チップ部品 2 と基板 1 との隙間の広さなどによって変化しうるので、本発明の実施範囲がこの範囲に限られるものではない。

#### 【0035】

なお、ディスペンサニードル 5 の側面は、あらかじめ撥水性の高い物質でコーティングしておくことが好ましい。上記のような回路モジュールの製造を繰り返す場合、ディスペンサニードル 5 の側面に樹脂 6 が付着しているとディスペンサニードル 5 から吐出される樹脂の量が不安定になる虞がある。よって、ディスペンサニードル 5 の側面を撥水性の高い物質によってコーティングすることによって、ディスペンサニードル 5 の側面に樹脂が付着することを防ぐことが好ましい。撥水性の高い物質としては、例えばポリテトラフルオロエチレンなどを用いることができる。

#### 【0036】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、チップ部品の側面とディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜まりを形成することにより、チップ部品と反対側への樹脂の濡れ広がりを抑制することができるから、チップ部品の実装面積を小さくし、基板上への部品の搭載密度の向上を図ることができる。

#### 【0037】

また、熱源を内蔵する台座の上に基板を設置して基板を加熱することにより、樹脂の粘度が低下して樹脂の充填速度を速めることができる。

#### 【0038】

また、チップ部品の側面とディスペンサニードルの側面との間に毛細管現象によって樹脂が溜まる速度が、チップ部品と基板との隙間に前記樹脂が充填される速度よりも速くなるようにすることによって、樹脂溜まりが速やかに形成される。

#### 【0039】

また、隙間に樹脂が充填されるまでディスペンサニードルの位置を固定しつづけることにより、樹脂が速やかに隙間に充填されるようになり、加えて、チップ部品と反対側の方向に不要に樹脂が濡れ広がることを抑制できるから、基板上の部品の実装密度を高くすることができる。

#### 【0040】

また、チップ部品の側面とディスペンサニードルの側面との距離を0.15mmよりも小さくすることによって、チップ部品とディスペンサニードルの側面との間に樹脂溜まりが形成されやすくなる。

#### 【0041】

また、一般に封止に用いられる樹脂はQが悪いため、特に良好なQが要求される高周波回路モジュールにおいては、基板上への不要な樹脂の広がりを防ぐ必要性が高いため、本発明を高周波回路モジュールに適用すれば大きな効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の各工程を示す図である。

##### 【図2】

従来の技術の各工程を示す図である。

#### 【符号の説明】

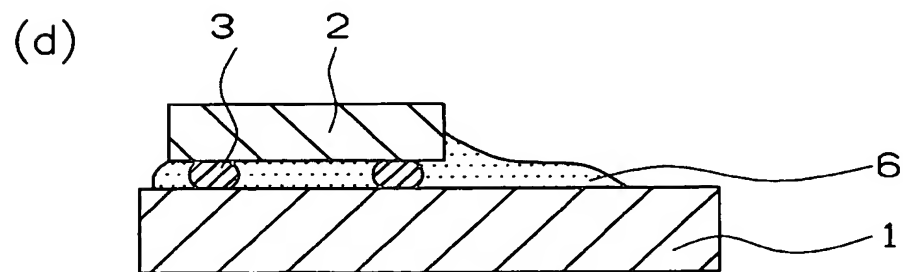
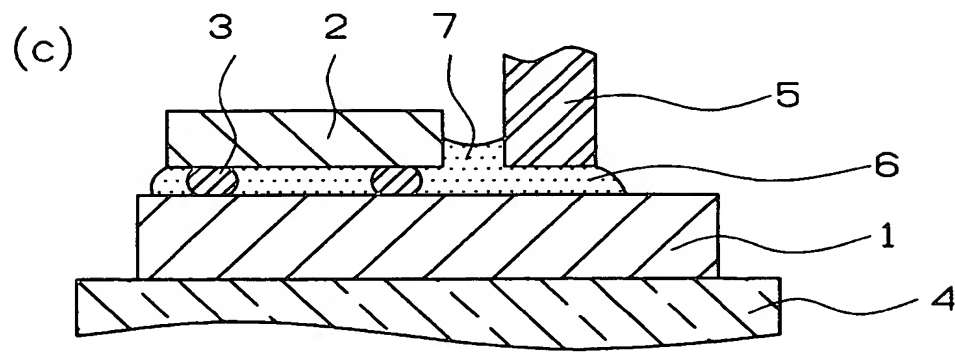
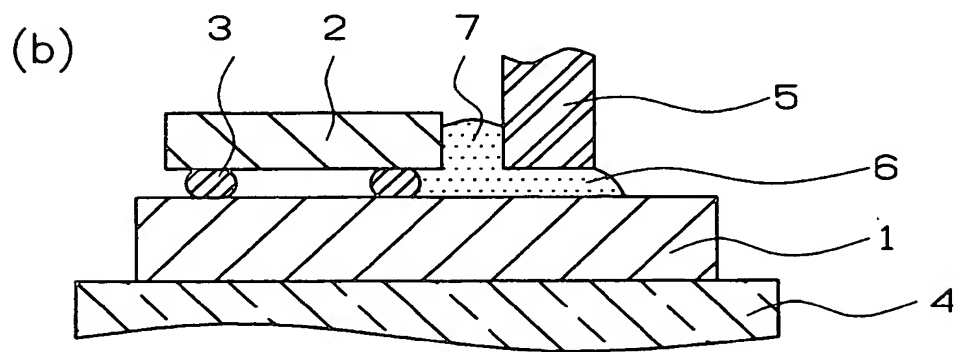
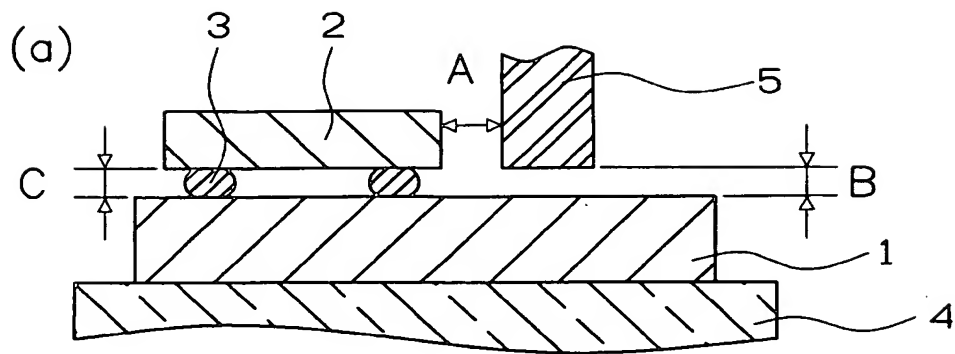
- 1     基板
- 2     チップ部品
- 3     接合電極
- 4     台座
- 5     ディスペンサニードル
- 6     樹脂

- 7 樹脂溜まり
- 8 容器
- 9 減圧装置

【書類名】

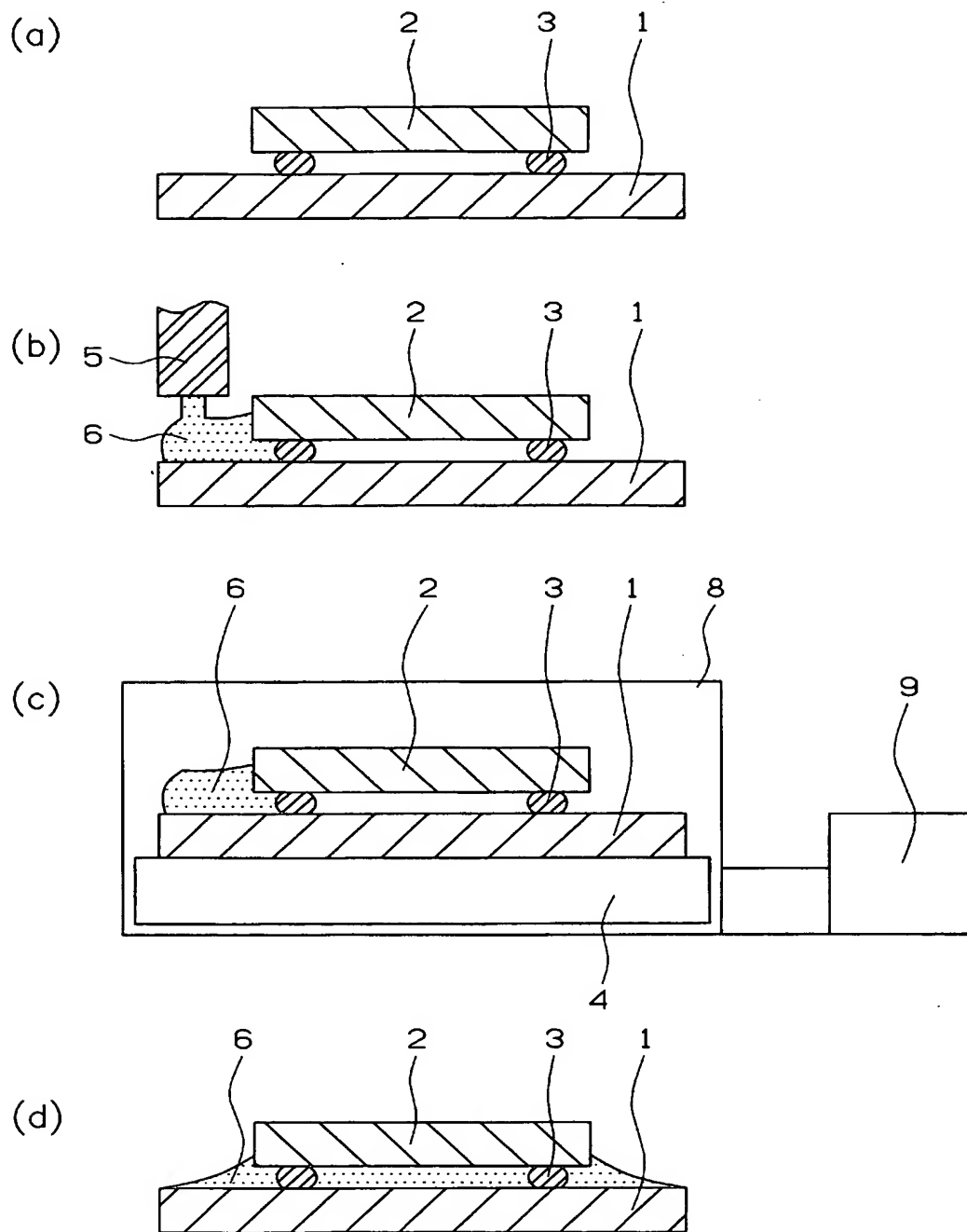
図面


【図 1】





【図 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 チップ部品と、それをフリップチップ実装した基板との間の隙間に樹脂を充填する、回路モジュールの製造方法において、簡単な装置で樹脂の不要な濡れ広がりを小さくする方法を提供する。

【解決手段】 樹脂を供給するディスペンサニードルの側面とチップ部品の側面との間に、毛細管現象を利用して樹脂溜まりを形成し、樹脂溜まりの樹脂をチップ部品と基板との隙間に充填する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 0 6 8 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所